



CLUB DES
CARDIOLOGUES
DU SPORT

INTERPRÉTATION D'UNE ÉPREUVE D'EFFORT SOUS BÊTABLOQUANTS

Avec la revue

CARDIO & SPORT

LA REVUE PRATIQUE DE LA CARDIOLOGIE DE L'EFFORT

N°33 - Novembre 2012

LE POINT SUR...

**Sport et scanner
coronaire**
Quel intérêt ?



THERAPEUTIQUE

**Epreuve d'effort sous
bêtabloquants**
Quelle interprétation ?

IMAGERIE

Scanner et IRM
en cardiologie du sport

ÉVÈNEMENT

**Championnats
du Monde
de karaté**
Rencontres avec
des médecins
de la commission
médicale



*William Rolle,
karatéka français,
lors des Jeux
mondiaux 2009,
à Taïwan
(médaille d'argent
kumite -65 kg).*

DOSSIER

Repolarisation cardiaque chez les sportifs (2^e partie)

- ⌘ Physiologie de la repolarisation
- ⌘ Repolarisation cardiaque chez le sportif : les limites
- ⌘ Le syndrome de repolarisation précoce
- ⌘ Syndromes du QT long congénital et de Brugada

Interprétation d'une épreuve d'effort sous bêtabloquants

Mise au point

L'épreuve d'effort reste un examen incontournable pour l'évaluation diagnostique et pronostique des patients coronariens. Toutefois, la présence d'un traitement bêtabloquant peut modifier l'interprétation des résultats.

Dr Jean-Yves Tabet^{1, 2, 3},
Dr Philippe Meurin¹

INTRODUCTION

L'évaluation des patients à l'effort reste incontournable chez les patients coronariens tant sur le plan diagnostique que pronostique.

Une épreuve d'effort (EE) peut être envisagée dans 2 situations différentes :

- le patient ne présente pas de cardiopathie ischémique connue, le test est alors réalisé à visée diagnostique mais il apporte également des informations pronostiques intéressantes ;
- le patient présente une cardiopathie ischémique connue, et il faut alors envisager plusieurs cas de fi-



© Catherine Yeulet - Stocklib

>>> Chez un patient coronarien connu, la capacité d'effort conserve une excellente valeur pronostique, que le patient bénéficie ou non d'un traitement bêtabloquant.

gure (EE réalisée chez un patient porteur d'un angor stable, EE réalisée chez un patient en post-infarctus, EE réalisée chez un patient après revascularisation myocardique, EE réalisée avant la réalisation d'un programme de réconditionnement à l'effort).

Toutefois, la présence d'un traitement bêtabloquant, chronotrope négatif, très fréquemment utilisé, peut modifier l'interprétation des résultats.

STOPPER LE TRAITEMENT BÊTABLOQUANT

Il existe un potentiel danger de déstabilisation angineuse après un arrêt de traitement bêtabloquant ; les études s'étant intéressées au sujet sont hélas anciennes et ont inclus un faible nombre de patients.

Une étude portant sur 47 patients a objectivé une augmentation des épisodes d'ischémies silencieuses après arrêt brutal des bêtabloquants

¹ Centre de réadaptation cardiaque de la Brie, Villeneuve-Saint-Denis

² Hôpital Lariboisière, Paris

³ Institut Jacques Cartier, Massy

(1). Le risque de déstabilisation angineuse semble accru chez les patients hypertendus en raison d'un effet rebond (2).

Toutefois, l'arrêt des bêtabloquants chez un patient coronarien stable ne s'accompagne pas d'événement clinique grave avec une absence de recrudescence de syndrome coronaire aigu ou de trouble du rythme graves (3).

Il est alors recommandé, lors d'une EE "démaquillée", de stopper les bêtabloquants progressivement, l'EE pouvant être réalisée après une interruption correspondant à 4 demi-vies du traitement.

LE PATIENT NE PRÉSENTE PAS DE CARDIOPATHIE ISCHÉMIQUE CONNUE

INTÉRÊT DIAGNOSTIQUE D'UNE EE SOUS BÊTABLOQUANT

L'EE est alors réalisée à but diagnostique et le traitement bêtabloquant est le plus souvent stoppé avant le test. Le principal critère diagnostique électrique reste la présence d'un sous-décalage du segment ST de plus de 1 mm, horizontal ou descendant dans plus de 2 dérivations concordantes.

Une étude réalisée sur 1 241 patients ayant bénéficié d'une EE diagnostique en raison de douleurs thoraciques évocatrices, ainsi que d'un contrôle coronarographique dans les 3 mois, a montré que la sensibilité et la valeur prédictive négative du test étaient diminuées chez les patients qui recevaient un traitement bêtabloquant, et ce essentiellement en raison d'une absence d'élévation satisfaisante de la fréquence cardiaque (4).

Dierks et al. (5) ont montré que l'absence d'élévation suffisante de la fréquence cardiaque pour pouvoir

conclure à la négativité d'un test est plus fréquente sous traitement antiangineux que chez les patients indemnes de traitement (39 % vs 20 %), les bêtabloquants seraient alors plus incriminés que les inhibiteurs calciques.

La réalisation d'une EE dans le cadre d'une recherche d'ischémie chez un patient ayant ou non des antécédents coronariens se doit, pour être valide, d'être maximale, c'est-à-dire limitée par les symptômes du patient ou atteindre 100 % de la Fréquence Maximale Théorique (FMT), ce qui est rarement le cas chez des patients traités par bêtabloquants.

La FMT étant perturbée par le traitement bêtabloquant, elle ne peut être prédite par l'équation : $FMT = 220 - l'âge$. En effet, celle-ci n'a été validée que chez le sujet sain sans traitement. Les *guidelines* recommandent l'utilisation d'échelles de graduations de l'intensité de l'effort, la plus utilisée étant l'échelle de Borg (6).

Une étude récente (7) montre que la fréquence maximale obtenue chez les patients traités par bêtabloquant peut être prédite par l'équation :

$$FMT = 164 - 0.7 \times \text{âge}$$

Toutefois, la corrélation entre les fréquences prédites et les fréquences obtenues restent modestes ($r^2 = 0,13$), les variations individuelles restent importantes, rendant compte d'un écart type large.

PRONOSTIC D'UNE ÉPREUVE D'EFFORT RÉALISÉE SOUS BÊTABLOQUANT

L'EE réalisée chez un patient sans coronaropathie connue apporte également des renseignements pro-

nostiques importants.

- La puissance développée au cours d'une EE a une valeur pronostique très importante, que les patients soient porteurs ou non d'une pathologie cardiovasculaire (8). La présence d'un traitement bêtabloquant ne change pas ce résultat.

- La chute de la fréquence cardiaque, étudiée dans les premières minutes de la récupération, est un témoin de l'activité parasympathique du patient : elle doit chuter de plus de 12 batte-

ments/minutes au cours de la première minute de récupération. Une chute plus lente de la fréquence cardiaque est pathologique et est associée à une mortalité plus élevée (9, 10). La validité de ce paramètre chez un patient porteur d'un traitement bêtabloquant a longtemps été discutée, elle semble maintenant validée (11).

AU TOTAL

Chez un patient indemne de pathologie coronarienne connue, l'EE est le plus souvent réalisée à visée diagnostique et doit donc être autant que possible "démaquillée". La présence d'un traitement bêtabloquant est associée à une baisse de la sensibilité du test et de sa valeur prédictive négative. Toutefois, des paramètres pronostiques importants restent valides sous traitement.

LE PATIENT PRÉSENTE UNE CARDIOPATHIE ISCHÉMIQUE CONNUE

ANGOR STABLE

L'évaluation du pronostic des patients porteurs d'un angor stable

IL EST RECOMMANDÉ, LORS D'UNE ÉPREUVE D'EFFORT "DÉMAQUILLÉE", DE STOPPER LES BÊTABLOQUANTS PROGRESSIVEMENT.

reste très difficile dans la mesure où les traitements proposés améliorent les symptômes mais n'ont pas montré, à ce jour, d'effet tangible sur la mortalité cardiovasculaire.

Ainsi, l'étude APSIS a enrôlé 496 patients porteurs d'un angor stable avec une ischémie myocardique documentée par une épreuve d'effort positive. Les patients ont alors été randomisés en 2 groupes bénéficiant soit d'une angioplastie coronaire soit d'un traitement médical associant aténolol ± nifédipine ou diltiazem ± isosorbide dinitrate. L'épreuve d'effort réalisée à 3 mois conservait une valeur pronostique dans le groupe de patients bénéficiant du traitement médical (12).

Chez les patients "chroniques" ayant bénéficié d'une revascularisation par angioplastie ou pontage coronaire, l'EE "standard" a une faible sensibilité pour dépister une resténose coronaire ou l'atteinte d'un pontage (sensibilité de 40 à 55 % après angioplastie et de 36 à 54 % après un pontage) et il n'existe pas de données fiables comparant les EE réalisées avec et sans traitement bêtabloquant.

POST-INFARCTUS

► Patients non revascularisés

La grande majorité des patients bénéficiant d'une revascularisation coronaire à la phase aiguë de l'infarctus, l'évaluation pronostique des patients non revascularisés repose sur des données anciennes. Dans une étude publiée en 1988, incluant 300 patients en post-infarctus (dont 62 bénéficiaient d'un traitement bêtabloquant), une EE a été réalisée avant la sortie du patient : 125 d'entre eux ont bénéficié d'une coronarographie en raison de leur jeune âge (< 45 ans), d'une EE positive ou d'un angor persistant. La présence d'un traitement

bêtabloquant diminuait la capacité du test à identifier les patients présentant des lésions coronaires sévères, mais la valeur pronostique de l'existence d'un sous-décalage du segment ST au cours de l'EE était conservée chez les patients sous bêtabloquants (13).

► Patients revascularisés

Une sous étude de DANAMI 2 (14) a étudié la valeur pronostique d'un test d'effort réalisé avant la sortie de patients qui avaient bénéficié, à la phase aiguë d'un infarctus, d'un traitement fibrinolytique ou d'une angioplastie coronaire. Si la capacité à réaliser ou non un test d'effort ainsi que la capacité à l'effort avaient une valeur pronostique quelle que soit la stratégie de revascularisation utilisée, la présence d'un sous-décalage du segment ST au cours de l'EE ne conservait une valeur pronostique indépendante que chez les patients ayant bénéficié d'un traitement fibrinolytique.

AU TOTAL

Chez un patient coronarien connu, la capacité d'effort conserve une excellente valeur pronostique, que le patient bénéficie ou non d'un traitement bêtabloquant.

La présence d'un sous-décalage du segment ST chez un patient asymptomatique (et pour un bon niveau d'effort) reste très difficile d'interprétation, notamment après une revascularisation par pontage ou par angioplastie.

TEST D'EFFORT RÉALISÉ AVANT LA RÉALISATION D'UN PROGRAMME DE RECONDITIONNEMENT À L'EFFORT

L'EE, réalisée chez un patient coronarien stable ou au décours d'un infarctus, permet de calibrer l'intensité de leur réentraînement en réadaptation. Les *guidelines* re-

commandent la réalisation d'une épreuve sous-maximale c'est-à-dire "non épuisante" (6). Le but de l'EE est alors de vérifier la bonne adaptation cardiocirculatoire du patient à l'effort, l'absence d'ischémie myocardique lors de la réalisation d'efforts sous-maximaux, et de déterminer l'intensité des séances de réentraînement.

Les prescriptions du niveau de réentraînement se font habituellement à partir d'une fréquence d'entraînement (FCE) définie à partir de l'épreuve d'effort réalisée avant le programme de réadaptation. La formule la plus usitée est celle de Karvonen (15) :

$FCE = 0,6 (FC \text{ max} - FC \text{ repos}) + FC \text{ repos}$, ou FC repos et FC max représentent les fréquences cardiaques de repos et maximale obtenue lors de l'épreuve d'effort.

Cette formule a été déterminée chez des sujets sains sans traitement ; elle ne permet pas, chez des patients coronariens traités par bêtabloquants, de déterminer de manière fiable la fréquence obtenue au premier seuil ventilatoire, c'est-à-dire la fréquence permettant d'utiliser, lors des séances de réentraînement, le maximum des capacités aérobies du patient. Si l'on souhaite réadapter les patients coronariens à haute intensité, c'est-à-dire à une intensité proche du premier seuil ventilatoire, il faut probablement changer le coefficient 0,6 en 0,8 dans la formule de Karvonen (16).

CONCLUSION

Le test d'effort reste un examen essentiel, facile d'accès et reproductible chez les patients coronariens. Réalisé à visée diagnostique, il doit être le plus souvent "démaquillé", la présence d'un traitement bêtabloquant étant associé à une baisse de sensibilité du test.

Chez un patient coronarien connu,

le test d'effort peut être réalisé sous traitement : la capacité d'effort conserve une excellente valeur pronostique, que le patient bénéficie ou non d'un traitement bêtabloquant, mais la présence d'un sous-décalage à l'effort est beaucoup plus dif-

ficile à interpréter chez les patients après une revascularisation par angioplastie ou pontage coronaire. Lorsque le test est réalisé avant un programme de réentraînement physique, la présence d'un traitement bêtabloquant doit faire adapter les

formules permettant de calibrer l'intensité des séances.

MOTS-CLÉS

Epreuve d'effort, Bêtabloquants, Diagnostic, Pronostic

BIBLIOGRAPHIE

1. Egstrup K. Transient myocardial ischemia after abrupt withdrawal of antianginal therapy in chronic stable angina. *Am J Cardiol* 1988 ; 61 : 1219-22.
2. Psaty BM, Koepsell TD, Wagner EH et al. The relative risk of incident coronary heart disease associated with recently stopping the use of beta-blockers. *JAMA* 1990 ; 263 : 1653-7.
3. Croft CH, Rude RE, Gustafson N et al. Abrupt withdrawal of beta-blockade therapy in patients with myocardial infarction: effects on infarct size, left ventricular function, and hospital course. *Circulation* 1986 ; 73 : 1281-90.
4. Gauri AJ, Raxwal VK, Roux L et al. Effects of chronotropic incompetence and beta-blocker use on the exercise treadmill test in men. *Am Heart J* 2001 ; 142 : 136-41.
5. Diercks DB, Kirk JD, Turnipseed SD, Amsterdam EA. Utility of immediate exercise treadmill testing in patients taking beta blockers or calcium channel blockers. *Am J Cardiol* 2002 ; 90 : 882-5.
6. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *J Am Coll Cardiol* 2002 ; 40 : 1531-40.
7. Brawner CA, Ehrman JK, Schairer JR et al. Predicting maximum heart rate among patients with coronary heart disease receiving beta-adrenergic blockade therapy. *Am Heart J* 2004 ; 148 : 910-4.
8. Myers J, Prakash M, Froelicher V et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002 ; 346 : 793-801.
9. Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ et al. Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *N Engl J Med* 1999 ; 341 : 1351-7.
10. Nishime EO, Cole CR, Blackstone EH et al. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *JAMA* 2000 ; 284 : 1392-8.
11. Jolly MA, Brennan DM, Cho L. Impact of exercise on heart rate recovery. *Circulation* 2011 ; 124 : 1520-6.
12. Stone PH, Chaitman BR, Forman S et al. Prognostic significance of myocardial ischemia detected by ambulatory electrocardiography, exercise treadmill testing, and electrocardiogram at rest to predict cardiac events by one year (the Asymptomatic Cardiac Ischemia Pilot [ACIP] study). *Am J Cardiol* 1997 ; 80 : 1395-401.
13. Murray DP, Tan LB, Salih M et al. Does beta adrenergic blockade influence the prognostic implications of post-myocardial infarction exercise testing? *Br Heart J* 1988 ; 60 : 474-9.
14. Valeur N, Clemmensen P, Saunamaki K, Grande P. The prognostic value of pre-discharge exercise testing after myocardial infarction treated with either primary PCI or fibrinolysis: a DANAMI-2 sub-study. *Eur Heart J* 2005 ; 26 : 119-27.
15. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate ; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn* 1957 ; 35 : 307-15.
16. Tabet JY, Meurin P, Ben Driss A et al. Determination of exercise training heart rate in patients on beta-blockers after myocardial infarction. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006 ; 13 : 538-43.